

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-083466

(43)Date of publication of application : 25.03.1994

(51)Int.Cl.

G05F 1/67

(21)Application number : 04-234792

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 02.09.1992

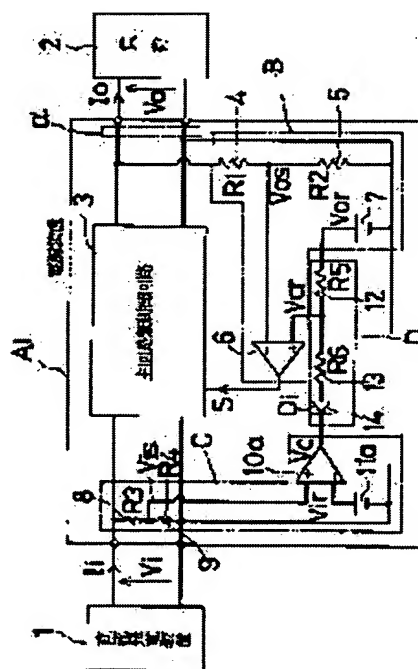
(72)Inventor : KUWATA YUTAKA
BABASAKI TADATOSHI
IWAZAWA MASAKI
TATEDA KUMIHITO

(54) POWER UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the power unit which is applicable to variation in characteristics of a DC power generating device with characteristic to a fuel battery, etc., by detecting and controlling the variation.

CONSTITUTION: This power unit is equipped with a main circuit and a control circuit 3, an output error voltage amplifying circuit which compares the output detection voltage V_{os} of the main circuit and control circuit 3 with a reference output voltage V_{or} and amplifies and supplies the difference voltage to the main circuit and control circuit 3, an input error voltage amplifying circuit which compares an input detection voltage V_{is} to the main circuit and control circuit 3 with a reference input voltage V_{ir} , and a reference voltage control circuit which varies the reference output voltage V_{or} when the input detection voltage V_{is} is lower than the reference input voltage V_{ir} .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2827188

[Date of registration] 18.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-83466

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 5 F 1/67

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4237-5H

審査請求 未請求 請求項の数9(全11頁)

(21)出願番号 特願平4-234792

(22)出願日 平成4年(1992)9月2日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 飯田 豊

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 馬場崎 忠利

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 岩澤 政記

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 菅 隆彦

最終頁に続く

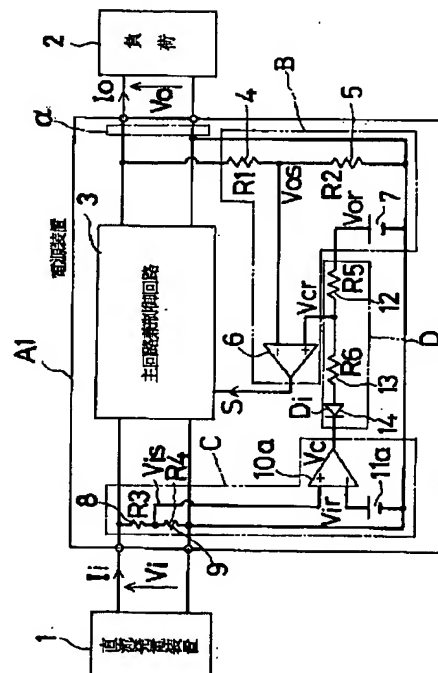
(54)【発明の名称】 電源装置

(57)【要約】

【目的】燃料電池等の固有の特性を有する直流発電装置の特性変化を検出制御してこれに対応可能な電源装置を提供する。

【要約】

主回路及び制御回路3と、当該主回路及び制御回路3の出力検出電圧 V_{os} と基準出力電圧 V_{or} を比較しその差電圧を増幅して主回路及び制御回路3へ供給する出力誤差電圧増幅回路と、主回路及び制御回路3の入力検出電圧 V_{is} と基準入力電圧 V_{ir} を比較する入力誤差電圧増幅回路と、入力検出電圧 V_{is} が基準入力電圧 V_{ir} より低い場合に基準出力電圧 V_{or} を変化させる基準出力電圧制御回路とを具備してなることを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】燃料電池等の直流発電装置の出力に接続して負荷に安定な電力を供給する電源装置において、主回路兼制御回路と、当該主回路兼制御回路の出力検出電圧と基準出力電圧を比較しその差電圧を増幅して前記主回路兼制御回路へ供給する出力誤差電圧増幅回路と、当該主回路兼制御回路の入力検出電圧と基準入力電圧を比較する入力誤差電圧増幅回路と、入力検出電圧が基準入力電圧より低い場合に前記基準出力電圧を変化させる基準出力電圧制御回路とを具備したことを特徴とする電源装置。

【請求項2】燃料電池等の直流発電装置の出力に接続して負荷に安定な電力を供給する電源装置において、主回路兼制御回路と、当該主回路兼制御回路の出力検出電圧と基準出力電圧を比較しその差電圧を増幅して前記主回路兼制御回路へ供給する出力誤差電圧増幅回路と、当該主回路兼制御回路の入力検出電流とこれに対応した基準入力電圧を比較する入力誤差電圧増幅回路と、入力電流が設定電流値より多い場合に前記基準出力電圧を変化させる基準出力電圧制御回路とを具備したことを特徴とする電源装置。

【請求項3】燃料電池等の直流発電装置の出力に接続して負荷に安定な電力を供給する電源装置において、主回路兼制御回路と、当該主回路兼制御回路の出力検出電圧と基準出力電圧を比較しその差電圧を増幅して前記主回路兼制御回路へ供給する出力誤差電圧増幅回路と、当該主回路兼制御回路の入力検出電圧と基準入力電圧を比較する第1の入力誤差電圧増幅回路と、当該主回路兼制御回路の入力電流とこれに対応した基準入力電圧を比較する第2の入力誤差電圧増幅回路と、入力電圧が設定電圧値より低い場合と入力電流が設定電流値より多い場合のいずれか一方又は両方に該当する場合に前記基準出力電圧を変化させる基準出力電圧制御回路とを具備したことを特徴とする電源装置。

【請求項4】出力誤差電圧増幅回路は、出力検出電圧を検出する出力電圧分圧抵抗と、基準出力電圧を発生する基準出力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する出力誤差電圧増幅器とからなることを特徴とする請求項1、2又は3記載の電源装置。

【請求項5】入力誤差電圧増幅回路は、入力検出電圧を検出する入力電圧分圧抵抗と、基準入力電圧を発生する基準入力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器とからなることを特徴とする請求項1又4記載の電源装置。

【請求項6】基準出力電圧制御回路は、入力誤差電圧増幅器の出力電圧に応じて基準出力電圧を変化させる制御電圧分圧抵抗と、クランプダイオードとからなることを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載の電源装置。

【請求項7】入力誤差電圧増幅回路は、入力電流を入力

2

検出電圧に変換して検出する入力電流検出抵抗と、基準入力電圧を発生する基準入力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器とからなることを特徴とする請求項2又は4記載の電源装置。

【請求項8】第1の入力誤差電圧増幅回路は、入力検出電圧を検出する入力電圧分圧抵抗と、基準入力電圧を発生する基準入力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器とからなり、かつ、第2の入力誤差電圧増幅回路は、入力電流を入力検出電圧に変換して検出する入力電流検出抵抗と、基準入力電圧を発生する基準入力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器とからなるとともに、基準出力電圧制御回路は、前記第1及び前記第2の入力誤差電圧増幅回路のそれぞれの出力電圧に応じて基準出力電圧を変化させる制御電圧分圧抵抗と、前記第1及び第2の入力誤差電圧増幅器のそれぞれのクランプダイオードとからなることを特徴とする請求項3又は4記載の電源装置。

【請求項9】主回路兼制御回路は、接続した負荷間の出力電圧分圧抵抗との分岐点の直後に、直流電力を交流電力に変換するインバータを介接したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7又は8記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、比較的高出力インピーダンスを有する燃料電池等の直流発電装置の出力に接続し、負荷に安定な電力を供給可能な電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、燃料電池等の直流発電装置に接続して負荷に安定した電力を供給する電源装置は、出力電圧のみを検出し、当該出力電圧を基準出力電圧源と比較することにより、出力誤差電圧増幅を行いこれを制御信号として負荷への供給電力を制御していた。

【0003】従来例の電源装置の構成を図8に示す。図中、Aは従来例の電源装置、1は燃料電池等の直流発電装置、2は負荷、3は主回路兼制御回路、4、5は出力電圧分圧抵抗、6は出力誤差電圧増幅器、7は基準出力電圧源である。

【0004】直流発電装置1の出力は電源装置Aの入力に接続され、電源装置Aの出力は負荷2に接続されている。また、主回路兼制御回路3はドロップ回路あるいはスイッチング電源回路等で構成されている。直流発電装置1で発電された直流電力は、電源装置Aで出力電圧 V_o を制御されて、負荷2へ安定な直流電力として供給される。

【0005】電源装置Aの主回路兼制御回路3の出力電圧 V_o はそれぞれ抵抗値 R_1 、 R_2 なる出力電圧分圧抵抗4、5によって分圧され、出力検出電圧 V_{os} ($=R_2 / (R_1 + R_2) \cdot V_o$) となって出力誤差電圧増幅

10

20

30

40

50

器 6 の反転入力に入力される。一方、基準出力電圧源 7 の基準出力電圧 V_{or} は出力誤差電圧増幅器 6 の非反転入力に入力される。出力誤差電圧増幅器 6 に入力された両電圧 V_{os} 、 V_{or} は差分増幅され差分増幅制御信号 S となって主回路兼制御回路 3 の制御入力に入力され出力電圧 V_o をフィードバック制御する。

【0006】出力電圧 V_o が上昇すると出力検出電圧 V_{os} は上昇し、出力誤差電圧増幅器 6 の差分増幅制御信号 S は減少し、主回路兼制御回路 3 の制御入力として入力される。よって、主回路兼制御回路 3 がドロップ回路で構成されている場合は出力電圧 V_o を抑制し、スイッチング回路により構成されている場合はスイッチングパルスのデューティ比を小さくして出力電圧 V_o を低下させる。

【0007】逆に出力電圧 V_o が低下すると出力検出電圧 V_{os} は低下し、出力誤差電圧増幅器 6 の差分増幅制御信号 S は増加するので出力電圧 V_o は上昇するように働く。従来の電源装置 A はこのように構成されているので、出力電圧 V_o の変動に応じて負荷 2 に安定した電力を供給することが可能である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の電源装置 A は、電力供給源として使用される直流発電装置 1 の特性について何等考慮されていなかった。そのため、比較的高い出力インピーダンスを有し、また過負荷や経年変化により出力容量の減少等の特性劣化が大きい蓄電池や燃料電池等を直流発電装置 1 として用いる場合には、従来の電源装置 A はこれらの原因による直流発電装置 1 の出力容量の低下を検出できないため、直流発電装置 1 を出力容量以上の電力で過負荷運転することとなり、直流発電装置 1 の特性劣化をさらに増長したり、あるいは直流発電装置 1 からの電力供給が停止したり、また直流発電装置 1 を破損するという欠点があった。

【0009】また、電源装置 A が過負荷により停止すると出力がなくなるため、直流発電装置 1 の出力電圧が高くなり、再び電源装置 A は運転を開始できる状態になるので運転を再開するが、定格出力を供給できないため間欠的に運転及び停止を繰り返すという問題があった。

【0010】さらに、負荷 2 としてコンバータが接続されている場合、コンバータは一般的に半導体により固体化構成されているため、電源装置 A の出力電力 P_o が減少すると、コンバータは入力電力が急激に減少し、制御動作を行うことが出来ず一瞬にして停止してしまうという問題があった。ここにおいて、本発明は燃料電池等の固有の特性を有する直流発電装置の特性変化を検出制御してこれに対応可能な電源装置を提供せんとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題は、本発明が次

の新規な特徴的構成手段を採用することにより達成される。すなわち、本発明の第 1 の特徴は、燃料電池等の直流発電装置の出力に接続して負荷に安定な電力を供給する電源装置において、主回路兼制御回路と、当該主回路兼制御回路の出力検出電圧と基準出力電圧を比較しその差電圧を増幅して前記主回路兼制御回路へ供給する出力誤差電圧増幅回路と、当該主回路兼制御回路の入力検出電圧と基準入力電圧を比較する入力誤差電圧増幅回路と、入力検出電圧が基準入力電圧より低い場合に前記基準出力電圧を変化させる基準出力電圧制御回路とを具備してなる電源装置である。

【0012】あるいは、本発明の第 2 の特徴は、燃料電池等の直流発電装置の出力に接続して負荷に安定な電力を供給する電源装置において、主回路兼制御回路と、当該主回路兼制御回路の出力検出電圧と基準出力電圧を比較しその差電圧を増幅して前記主回路兼制御回路へ供給する出力誤差電圧増幅回路と、当該主回路兼制御回路の入力検出電流とこれに対応した基準入力電圧を比較し、入力電流が設定電流値より多い場合に前記基準出力電圧を変化させる出力電圧制御回路とを具備してなる電源装置である。

【0013】あるいは、本発明の第 3 の特徴は、燃料電池等の直流発電装置の出力に接続して負荷に安定な電力を供給する電源装置において、主回路兼制御回路と、当該主回路兼制御回路の出力検出電圧と基準出力電圧を比較しその差電圧を増幅して前記主回路兼制御回路へ供給する出力誤差電圧増幅回路と、当該主回路兼制御回路の入力検出電圧と基準入力電圧を比較する第 1 の入力誤差電圧増幅回路と、当該主回路兼制御回路の入力電流とこれに対応した基準入力電圧を比較する第 2 の入力誤差電圧増幅回路と、入力電圧が設定電圧値より低い場合と入力電流が設定電流値より多い場合のいずれか一方又は両方に該当する場合に前記基準出力電圧を変化させる基準出力電圧制御回路とを具備してなる電源装置である。

【0014】本発明の第 4 の特徴は、前記第 1、第 2 又は第 3 の特徴における出力誤差電圧増幅回路が、出力検出電圧を検出する出力電圧分圧抵抗と、基準出力電圧を発生する基準出力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する出力誤差電圧増幅器とからなる電源装置である。

【0015】本発明の第 5 の特徴は、前記第 1、第 2、第 3 又は第 4 の特徴における入力誤差電圧増幅回路が、入力検出電圧を検出する入力電圧分圧抵抗と、基準入力電圧を発生する基準入力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器とからなる電源装置である。

【0016】本発明の第 6 の特徴は、前記第 1、第 2、第 3、第 4 又は第 5 の特徴における基準出力電圧制御回路が、入力誤差電圧増幅器の出力電圧に応じて基準出力電圧を変化させる制御電圧分圧抵抗と、クランプダイオードとからなる電源装置である。

【0017】本発明の第7の特徴は、前記第2又は第4の特徴における入力誤差電圧増幅回路が、入力電流を入力検出電圧に変換して検出する入力電流検出抵抗と、基準入力電圧を発生する基準入力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器とからなる電源装置である。

【0018】本発明の第8の特徴は、前記第3又は第4の特徴における第1の入力誤差電圧増幅回路が、入力検出電圧を検出する入力電圧分圧抵抗と、基準入力電圧を発生する基準入力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器とからなり、かつ、第2の入力誤差電圧増幅回路が、入力電流を入力検出電圧に変換して検出する入力電流検出抵抗と、基準入力電圧を発生する基準入力電圧源と、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器とからなるとともに、基準出力電圧制御回路が、前記第1及び前記第2の入力誤差電圧増幅回路のそれぞれの出力電圧に応じて基準出力電圧を変化させる制御電圧分圧抵抗と、前記第1及び第2の入力誤差電圧増幅器のそれぞれのクランプダイオードとからなる電源装置である。

【0019】あるいは、本発明の第9の特徴は、前記第1、第2、第3、第4、第5、第6、第7又は第8の特徴における主回路兼制御回路が、接続した負荷間の出力電圧分圧抵抗との分岐点の直後に、直流電力を交流電力に変換するインバータを介してなる電源装置である。

【0020】

【作用】本発明は、前記のような手段を講じたので、直流発電装置に用いた燃料電池等が経年変化あるいは過負荷等が原因で出力容量が低下した場合、入力電圧が設定電圧より低下あるいは入力電流が設定電流より増加しても、電源装置で入力電圧あるいは入力電流を検出し、電源装置の出力電力を一定電力以上に保ったまま出力電圧を低下させるため、直流発電装置の容量を最大限に活用することができると共に、負荷において電圧の低下を検出することで直流発電装置の容量の低下を検出可能となる。

【0021】また、負荷としてコンバータを接続した場合にも供給電力を一定値以上に保ったまま出力電圧を低下させるため、コンバータで入力電圧の低下を検出して出力電力を制限させることが可能となる。

【0022】

【実施例】

（第1実施例）本発明の第1実施例を図面につき詳説する。図1は本発明の第1実施例を示す回路構成図、図2は同例における出力誤差電圧増幅器の基準電圧—入力誤差電圧増幅器の出力電圧相関特性線図、図3は同例における電源装置の入力電圧・出力電圧—電源装置の出力電流相関特性線図、図4は同例における電源装置の出力電力・出力電圧—電源装置の出力電流相関特性線図である。

【0023】図中、A1は本実施例の電源装置、1は燃料電池等の直流発電装置、2は負荷、3は主回路兼制御回路、4、5は出力電圧分圧抵抗、6は出力誤差電圧増幅器、7は基準出力電圧源、8、9は入力電圧分圧抵抗、10aは入力誤差電圧増幅器、11aは基準入力電圧源、12、13は制御電圧分圧抵抗、14はクランプダイオードである。なお、従来例と同一素子には同一記号を付した。

【0024】図1に示す本発明の実施例において、燃料電池等の直流発電装置1の出力は電源装置A1の入力に接続され、電源装置A1の出力は負荷2に接続されている。また、主回路兼制御回路3はドロップ回路あるいはスイッチング電源回路等で構成されている。

【0025】本発明の電源装置A1において、出力誤差電圧増幅回路Bは、出力検出電圧 V_{os} を検出する出力電圧分圧抵抗4、5と、基準出力電圧 V_{or} を発生する基準出力電圧源7と、これら両電圧を差分増幅する出力誤差電圧増幅器6とからなっており、入力誤差電圧増幅回路Cは、入力検出電圧 V_{is} を検出する入力電圧分圧抵抗8、9と、基準入力電圧 V_{ir} を発生する基準入力電圧源11aと、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器10aとからなっており、基準出力電圧制御回路Dは、入力誤差電圧増幅器10aの出力電圧 V_c に応じて基準出力電圧 V_{cr} を変化させる制御電圧分圧抵抗12、13及びクランプダイオード14とからなっている。

【0026】本発明の電源装置A1の入力電圧 V_i をそれぞれ抵抗値 R_3 、 R_4 なる入力電圧分圧抵抗8、9で分圧した入力検出電圧 V_{is} ($= R_4 / (R_3 + R_4) \cdot V_i$) を入力誤差電圧増幅器10aの非反転入力として入力し、基準入力電圧源11aで発生させた基準入力電圧 V_{ir} を反転入力として入力する。

【0027】本実施例の仕様はこのような具体的実施態様を呈するので、入力電圧 V_i が低下すると、入力検出電圧 V_{is} が低下し、入力誤差電圧増幅器10aの出力電圧 V_c は低下する。入力誤差電圧増幅器10aの出力電圧 V_c と出力誤差電圧増幅器6の基準電圧 V_{cr} の関係は図2に示すように初期値 $R_6 / (R_5 + R_6) \cdot V_{or}$ 、傾き $R_5 / (R_5 + R_6)$ の直線で表せる。出力誤差電圧増幅器6の基準電圧 V_{cr} が変化すると主回路兼制御回路3の出力電圧 V_o は出力誤差電圧増幅器6の基準電圧 V_{cr} の変化に応じて $V_{cr} \cdot (R_1 + R_2) / R_2$ となるように直線的に変化する。

【0028】従って、入力電圧 V_i が設定電圧値 V_i' ($= (R_3 + R_4) / R_4 \cdot V_{ir}$) より低下してくると、入力誤差電圧増幅器10aの出力電圧 V_c が低下し、出力誤差電圧増幅器6の基準電圧 V_{cr} を低下させることで、差分増幅制御信号 S が小さくなり、この差分増幅制御信号 S により、ドロップ回路あるいはスイッチング電源回路により構成された主回路兼制御回路3の電

圧制御を行い出力電圧 V_o を低下させるように動作する。

【0029】図3に直流発電装置1の特性が変化した時の電源装置A1の入力電圧 V_i 若しくは出力電圧 V_o と出力電流 I_o の関係を示す。電源装置A1は出力電流 I_o が小さい時には入力電力は小さいので、入力電圧 V_i が設定電圧値 V_i' より高く出力電圧 V_o は一定に制御されているが、出力電流 I_o の増加に伴い直流発電装置1から取り出す電力が大きくなって電源装置A1の入力電圧 V_i が設定電圧値 V_i' 以下に低下してくると、出力電圧 V_o を低下させて電源装置A1の出力電力の増加を抑える。

【0030】劣化等により直流発電装置1の出力特性が悪化した場合には、出力電流 I_o が少ない時点で、電源装置A1の入力電圧 V_i が設定電圧値 V_i' に達し、出力電圧 V_o が低下し始める。

【0031】図4に電源装置A1の出力電力 P_o 若しくは出力電圧 V_o と出力電流 I_o との関係を示す。出力電流 I_o を増加するにつれて電源装置A1の出力電力 P_o は増加するが、直流発電装置1の出力電圧は低下する。出力電力 P_o をとるにつれて電源装置A1の入力電圧 V_i が低下し、設定電圧値 V_i' 以下になると、出力電圧 V_o を低下させるように動作する。入力誤差電圧増幅器10aのゲインを大きくすることにより、入力電圧 V_i の変化に対して出力電圧 V_o を大きく低下させることが可能になる。

【0032】入力誤差電圧増幅器10aのゲインを大きくすると、入力電圧 V_i を設定電圧値 V_i' に一定保持するように電源装置A1の出力電圧 V_o を低下させるので、出力電流 I_o を増加させても電源装置A1の出力電力 P_o は一定に保たれる。直流発電装置1の特性が劣化して図3の実線から点線で示すように変化すると、出力電圧 V_o が低下し始める出力電流 I_o の値が小さくなり、取り出せる出力電力 P_o は小さくなる。

【0033】(第2実施例) 本発明の第2実施例を図面につき詳説する。図5は本実施例を示す回路構成図、図6は同例における電源装置の入力電流・出力電圧—電源装置の出力電流相関特性線図である。なお、以下の説明において従来と同一の回路素子には同一符号を用いた。図中、A2は本実施例の電源装置、10bは入力誤差電圧増幅器、11bは基準入力電圧源、15は入力電流検出抵抗である。

【0034】本発明の電源装置A2において、出力誤差電圧増幅回路Bは、出力検出電圧 V_{os} を検出する出力電圧分圧抵抗4、5と、基準出力電圧 V_{or} を発生する基準出力電圧源7と、これら両電圧を差分増幅する出力誤差電圧増幅器6とからなっており、入力誤差電圧増幅回路C'は、入力電流 I_i を入力検出電圧 V_{is}' ($= R7 \cdot I_i$) に変換して検出する入力電流検出抵抗15と、基準入力電圧 V_{ir}' を発生する基準入力電圧源1

1bと、これら両電圧を差分増幅する入力電圧誤差増幅器10bとからなっており、基準出力電圧制御回路Dは、入力誤差電圧増幅器10bの出力電圧 $V_{c'}$ に応じて基準出力電圧 V_{cr} を変化させる制御電圧分圧抵抗12、13及びクランプダイオード14とからなっている。

【0035】本実施例の仕様はこのような具体的実施態様であるから、電源装置A2の入力電流 I_i は抵抗値 $R7$ なる入力電流検出抵抗15を通過する事により入力電流検出抵抗15両端の電位差より電圧値 V_{is}' ($= R7 \cdot I_i$) に変換される。設定電流値を I_i' とすると、基準入力電圧源の電圧を V_{ir}' ($= R7 \cdot I_i'$) と設定することにより、入力電流 I_i が設定電流値 I_i' より大きくなると、入力誤差電圧増幅器10bの出力電圧 $V_{c'}$ は低下を始める。

【0036】入力誤差電圧増幅器10bの出力電圧 $V_{c'}$ が基準出力電圧 V_{or} より低下すると、出力誤差電圧増幅器6の基準電圧 V_{cr} は低下し、差分増幅制御信号Sが小さくなり、主回路兼制御回路3は出力電圧 V_o を低下させるように動作する。従って、図6に示すように入力電流 I_i が設定電流値 I_i' より大きくなると電源装置A2の出力電圧 V_o を低下させるように動作する。

【0037】入力誤差電圧増幅器10bのゲインを変化させることによって、入力電流 I_i の変化に対する出力電圧 V_o の変化率を調整できる。入力誤差電圧増幅器10bのゲインを大きくすることで、電源装置A2の入力電流 I_i が設定電流値 I_i' を保つように出力電圧 V_o を変化させることが出来るので、出力電流 I_o を増加しても出力電力 P_o は一定となる。

【0038】(第3実施例) 本発明の第3実施例を図面につき詳説する。図7は本実施例を示す回路構成図である。なお、以下の説明において従来と同一の回路素子には同一符号を用いた。図中、A3は本実施例の電源装置、14a、14bはクランプダイオードである。

【0039】本発明の電源装置A3において、出力誤差電圧増幅回路Bは、出力検出電圧 V_{os} を検出する出力電圧分圧抵抗4、5と、基準出力電圧 V_{or} を発生する基準出力電圧源7と、これら両電圧を差分増幅する出力誤差電圧増幅器6とからなっており、第1の入力誤差電圧増幅回路Caは、入力検出電圧 V_{is} を検出する入力電圧分圧抵抗8、9と、基準入力電圧 V_{ir} を発生する基準入力電圧源11aと、これら両電圧を差分増幅する入力誤差電圧増幅器10aとからなっており、第2の入力誤差電圧増幅回路Cbは、入力電流 I_i を入力検出電圧 V_{is}' ($= R7 \cdot I_i$) に変換して検出する入力電流検出抵抗15と、基準入力電圧 V_{ir}' を発生する基準入力電圧源11bと、これら両電圧を差分増幅する入力電圧誤差増幅器10bとからなっており、基準出力電圧制御回路D'は、第1の入力誤差電圧増幅器10aの

出力電圧 V_c 及び第 2 の入力誤差電圧増幅器 10b の出力電圧 $V_{c'}$ に応じて基準出力電圧 V_{cr} を変化させる制御電圧分圧抵抗 12, 13 及びクランプダイオード 14a, 14b とからなっている。

【0040】本実施例の仕様はこのような具体的実施態様を呈するので、電源装置 A3 の入力電圧 V_i が設定電圧値 $V_{i'}$ より低下してくると、入力誤差電圧増幅器 10a の出力電圧 V_c が低下し、出力誤差電圧増幅器 6 の基準電圧 V_{cr} を低下させ、差分増幅制御信号 S が小さくなり、この差分増幅制御信号 S により、ドロップ回路あるいはスイッチング電源回路により構成された主回路兼制御回路 3 の電圧制御を行い出力電圧 V_o を低下させるように動作する。従って、入力電圧 V_i が設定電圧値 $V_{i'}$ より低くなると電源装置 A3 の出力電圧 V_o を低下させるように動作する。

【0041】また、電源装置 A3 の入力電流 I_i は抵抗値 R7 なる入力電流検出抵抗 15 を通過する事により入力電流検出抵抗 15 両端の電位差より電圧値 $V_{is'}$ に変換される。基準入力電圧源の電圧を $V_{ir'}$ と設定することにより、入力電流 I_i が設定電流値 $I_{i'}$ より大きくなると、入力誤差電圧増幅器 10b の出力電圧 $V_{c'}$ は低下を始める。

【0042】入力誤差電圧増幅器 10b の出力電圧 $V_{c'}$ が基準出力電圧 V_{or} より低下すると、出力誤差電圧増幅器 6 の基準電圧 V_{cr} を低下させ、差分増幅制御信号 S が小さくなり、主回路兼制御回路 3 は出力電圧 V_o を低下させるように動作する。従って、入力電流 I_i が設定電流値 $I_{i'}$ より大きくなると電源装置 A3 の出力電圧 V_o を低下させるように動作する。よって、本実施例では、電源装置 A3 の入力電圧 V_i 及び入力電流 I_i の変化を同時に検出して負荷 2 への供給電力を制御することが可能となる。

【0043】なお、前記第 1 実施例、第 2 実施例及び第 3 実施例では電源装置 A1, A2 及び A3 の出力電圧 V_o を減少させる手段として出力誤差電圧増幅器 6 の基準電圧 V_{cr} を変化させたが、出力電圧 V_o を検出する出力電圧分圧抵抗 4, 5 の分圧比を変化させても同様の効果を得ることができることは言うまでもない。

【0044】さらに、前記第 1 実施例、第 2 実施例及び第 3 実施例では電源装置 A1, A2 及び A3 の入出力を絶縁していない場合について説明したが、電源装置 A1, A2 及び A3 の入出力を電氣的に絶縁する場合には、主回路兼制御回路 3 の入出力と分圧抵抗との接続分岐点との間をトランス等を用いて絶縁し、入出力の電圧あるいは電流の検出にはホトカプラあるいは絶縁アンプを用いることにより構成可能なことは言うまでもない。

【0045】また、前記第 1 実施例、第 2 実施例及び第 3 実施例において、電源装置 A1, A2 及び A3 の主回路兼制御回路の出力と出力検出電圧分圧抵抗との分岐点の直後に、直流電力を交流電力に変換するインバータ α

を接続することにより、交流負荷にも適用可能な電源装置となる。

【0046】

【発明の効果】かくして、本発明によれば、電源装置の入力電圧あるいは入力電流を検出して出力電圧を低下させることにより、経年劣化等により出力容量が変化する直流発電装置の性能を低下させることなく最大限の出力容量を取り出すことが可能となる。

【0047】特に直流発電装置として燃料電池等を用いた場合には経年劣化により取り出せる最大電力容量が減少するが、最大電力容量値の低下を検出して常に負荷へ最大電力で給電可能であり設備能力を常に最大で使用する事が可能で優れた経済性、効率性を発揮する。

【0048】また、負荷では電圧の低下を検出することにより直流発電装置の電力容量の低下を検出可能であり、負荷としてコンバータを接続した場合にも供給電力を最大に保ったままで出力電圧を低下させるため、コンバータを停止させる事なく電力供給が持続可能である。さらにコンバータが入力電圧の低下を検出する事により出力電力の制限やこれにより停電事故を未然に防止することが可能となる等優れた信頼性、有用性を発揮する。

【0049】その上、直流電力を交流電力に変換するインバータを接続する事により、直流電力に限らず交流電力をも負荷に供給可能であり、負荷の種類を問わないため優れた汎用性、有用性を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例を示す電源装置 A1 の回路構成図である。

【図 2】同上における出力誤差電圧増幅器 6 の基準電圧 V_{cr} - 入力誤差電圧増幅器 10 の出力電圧 V_c 相関特性線図である。

【図 3】同上における入力電圧 V_i ・出力電圧 V_o - 出力電流 I_o 相関特性線図である。

【図 4】同上における出力電力 P_o ・出力電圧 V_o - 出力電流 I_o 相関特性線図である。

【図 5】本発明の第 2 実施例を示す電源装置 A2 の回路構成図である。

【図 6】同上における入力電流 I_i ・出力電圧 V_o - 出力電流 I_o 相関特性線図である。

【図 7】本発明の第 3 実施例を示す電源装置 A3 の回路構成図である。

【図 8】従来例の電源装置 A の回路構成図である。

【符号の説明】

A, A1, A2, A3 … 電源装置

B … 出力誤差電圧増幅回路

C, C' … 入力誤差電圧増幅回路

Ca … 第 1 の入力誤差電圧増幅回路

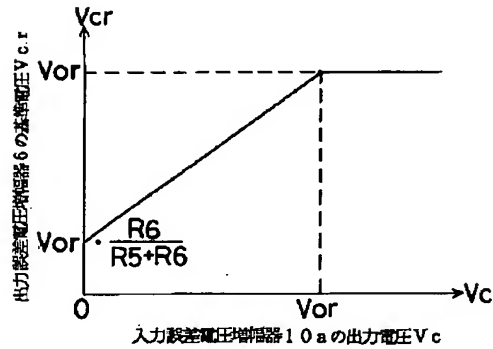
Cb … 第 2 の入力誤差電圧増幅回路

D, D' … 基準出力電圧制御回路

1 … 直流発電装置

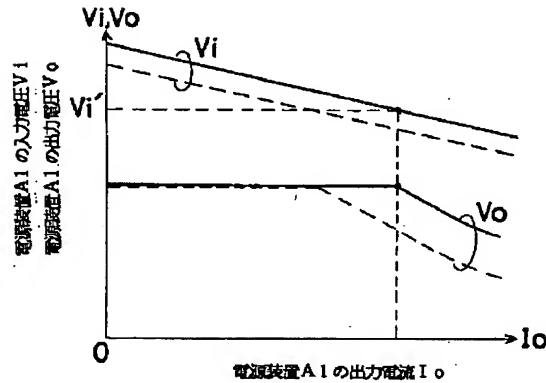
- 2…負荷
 3…主回路兼制御回路
 4, 5…出力電圧分圧抵抗
 6…出力誤差電圧増幅器
 7…基準出力電圧源
 8, 9…入力電圧分圧抵抗
 10a, 10b…入力誤差電圧増幅器
 11a, 11b…基準入力電圧源
 12, 13…制御信号分圧抵抗
 14, 14a, 14b…クランプダイオード
 15…入力電流検出抵抗
 I_i …電源装置の入力電流
 I_i' …設定電流値

【図2】

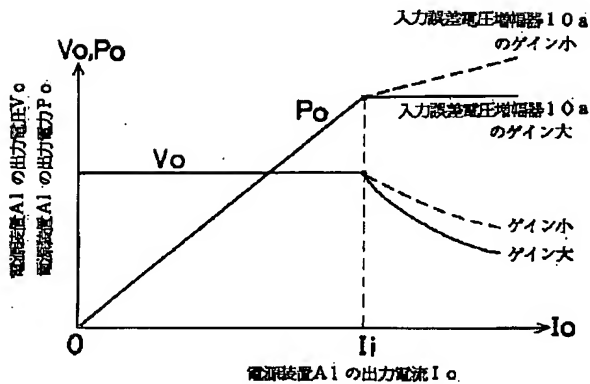


- * I_o …電源装置の出力電流
 P_o …電源装置の出力電力
 S …差分増幅制御信号
 V_c, V_c' …入力誤差電圧増幅器10の出力電圧
 V_{cr} …出力誤差電圧増幅器6の基準電圧
 V_i …電源装置の入力電圧
 V_i' …設定電圧値
 V_{ir}, V_{ir}' …基準入力電圧
 V_{is}, V_{is}' …入力検出電圧
 10 V_o …電源装置の出力電圧
 V_{or} …基準出力電圧
 V_{os} …出力検出電圧
 * a …インバータ

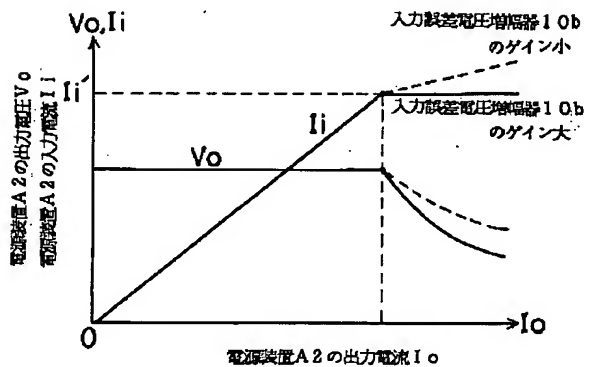
【図3】



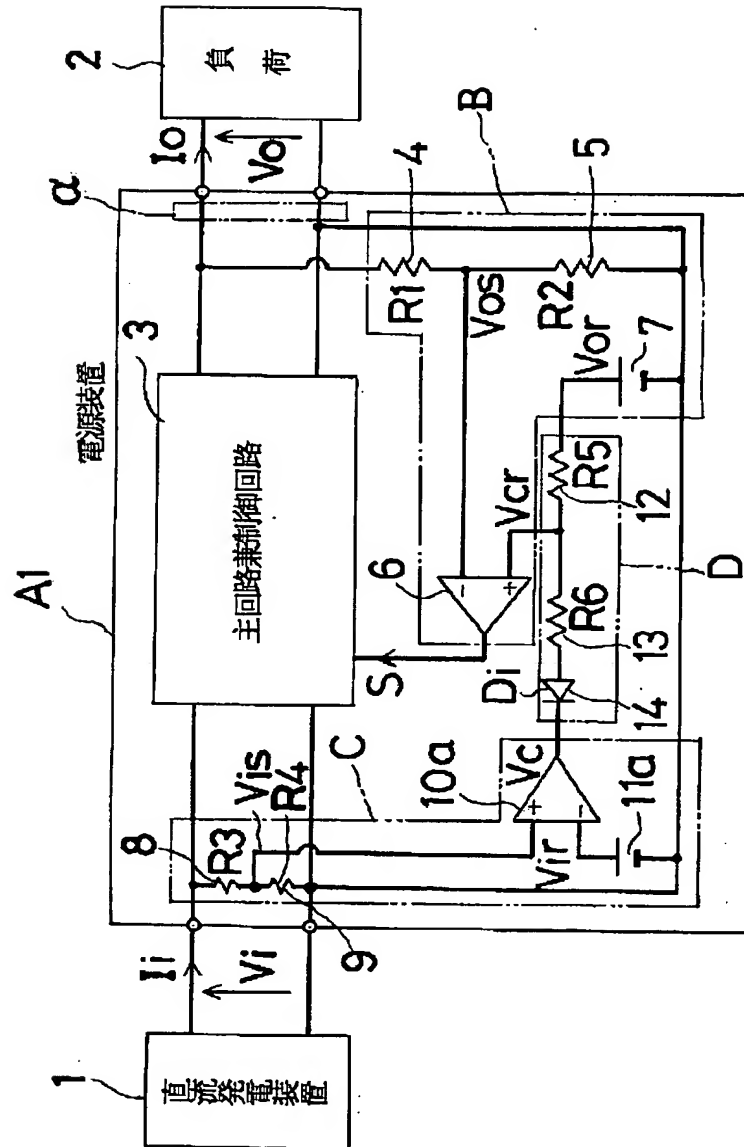
【図4】



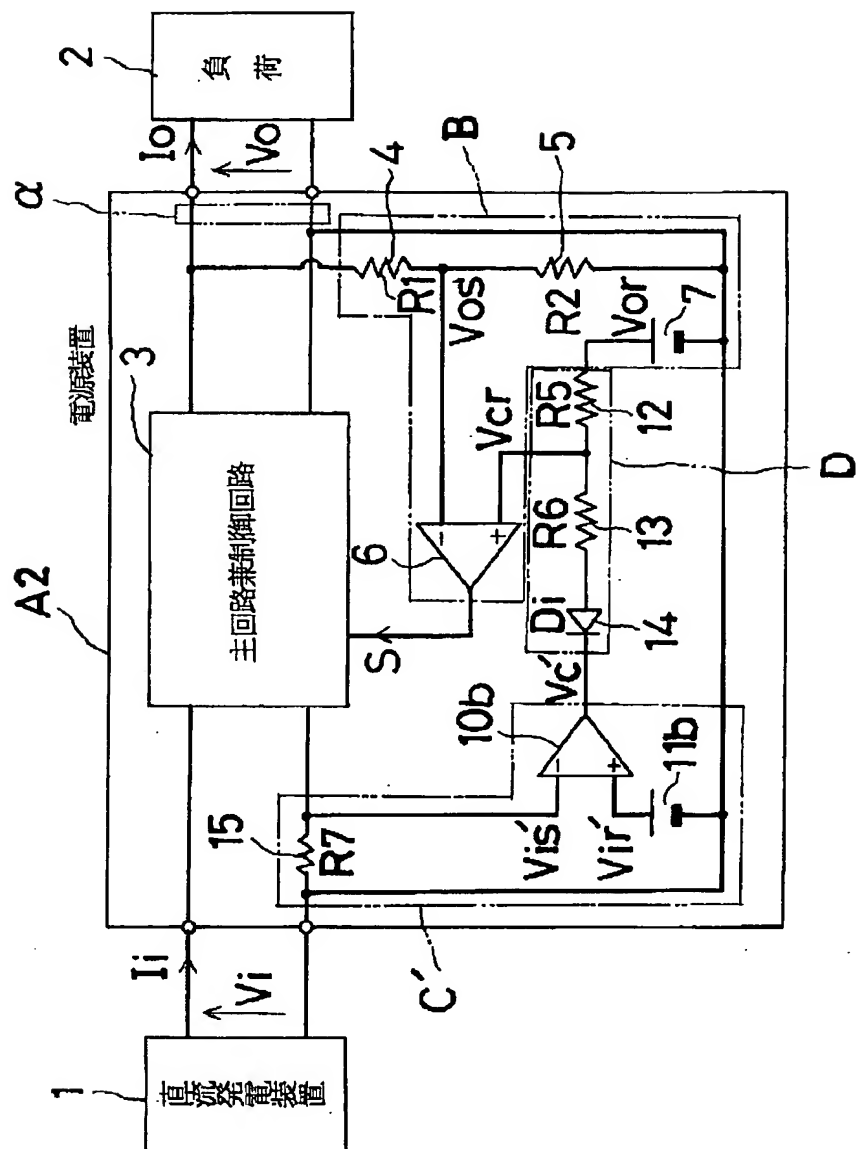
【図6】



【図1】



【図5】



The diagram illustrates a power supply system with a main control loop and a feedback loop. The system is divided into three main sections: a power supply section (1), a main control loop (3), and a feedback loop (5).

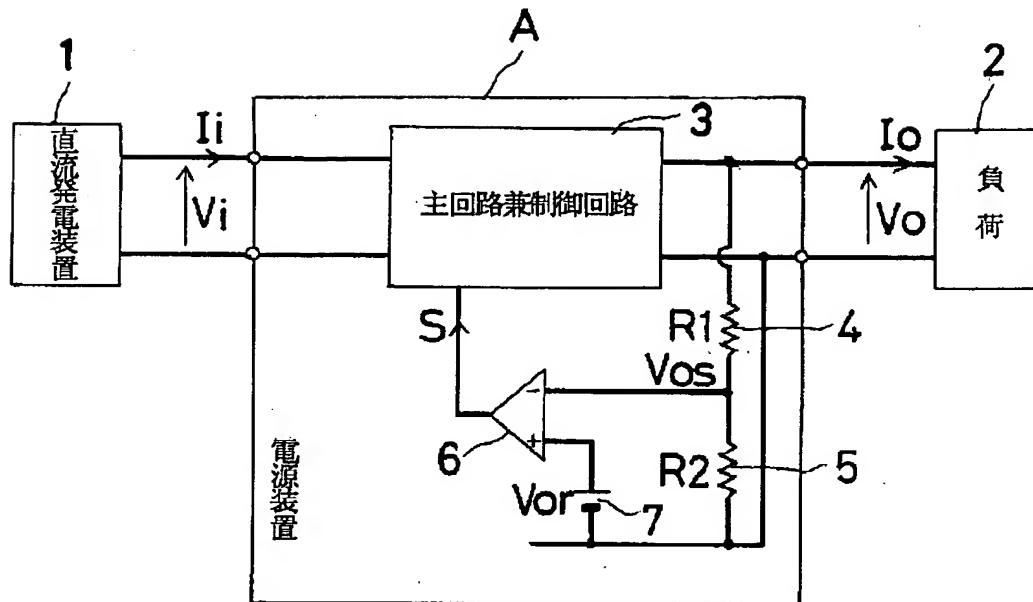
Power Supply Section (1): A DC power supply (直流電源装置) provides input current I_i and voltage V_i to the system. It is connected to a load (2) through a switch (4) and a resistor R_1 . The output current is I_o and the output voltage is V_o .

Main Control Loop (3): This section contains a main control loop (主回路兼制御回路) and a feedback loop (5). The main control loop includes a resistor R_3 and a capacitor C_a (11a). The feedback loop includes a resistor R_4 and a capacitor C_b (11b). The feedback loop is connected to the output voltage V_o through a resistor R_2 and a capacitor C_b (11b). The feedback loop also includes a resistor R_5 and a capacitor C_b (11b).

Feedback Loop (5): The feedback loop (5) is connected to the output voltage V_o through a resistor R_2 and a capacitor C_b (11b). It also includes a resistor R_5 and a capacitor C_b (11b). The feedback loop is connected to the main control loop (3) through a resistor R_6 and a capacitor C_b (11b).

Other Components: The diagram also shows a switch (6) controlled by a signal S , a diode (10a), a diode (10b), a diode (14a), and a diode (14b). The output voltage V_o is also labeled as V_{os} and V_{or} .

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 舘田 久美仁
 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
 本電信電話株式会社内